

⑫ 公開特許公報(A)

平1-264905

⑤Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成1年(1989)10月23日

C 01 B 13/02
B 01 D 53/22Z-6939-4G
A-7824-4D

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全4頁)

⑤4発明の名称 酸素富化装置

②特 願 昭63-93989

②2出 願 昭63(1988)4月15日

⑦2発 明 者 河 合 満 嗣 大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン工業株式会社淀川製作所内

⑦2発 明 者 奥 野 寛 宣 大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン工業株式会社淀川製作所内

⑦1出 願 人 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

⑦4代 理 人 弁理士 宮 本 泰 一

明 細 書

1. 発明の名称

酸素富化装置

2. 特許請求の範囲

1. 酸素透過膜モジュール(1)、吸込空気を断熱圧縮し加圧空気を吐出する真空ポンプ(2)、加圧空気を冷却するアフタークーラ(3)を直列に接続すると共に、流量制御弁(5)を備えたバイパス流路(4)を真空ポンプ(2)とアフタークーラ(3)との直列流路に並列接続せしめる一方、前記酸素透過膜モジュール(1)からの酸素富化空気量とバイパス流路(4)からのバイパス流量とが一定の割合になるように前記流量制御弁(5)の開度を制御する制御手段を付設したことを特徴とする酸素富化装置。

2. 前記制御手段が、酸素透過膜モジュール(1)の出口に接続した空気流路に設けられた流量計(6)と、バイパス流路(4)に設けられた流量計(7)と、両流量計(6)、(7)により計測した各流量の比を一定にするように流量制御弁(5)の開度を制御する出力部とからなる請求項1記載の酸素富化装置。

3. 前記制御手段が、真空ポンプ(2)の吸引口に接続した空気流路に設けられた圧力計(8)と、酸素透過膜モジュール(1)の出口に接続した空気流路に設けられた流量計(6)と、この流量計(6)で計測した値が前記圧力計(8)で計測した吸引圧力に対応するように流量制御弁(5)の開度を制御する出力部とからなる請求項1記載の酸素富化装置。

4. 前記制御手段が、真空ポンプ(2)の吸引口及び吐出口に接続した各空気流路に設けられた各圧力計(8)、(9)と、酸素透過膜モジュール(1)の出口に接続した空気流路に設けられた流量計(6)と、この流量計(6)で計測した値が前記圧力計(8)、(9)で計測した各圧力の差の値に対応するように流量制御弁(5)の開度を制御する出力部とからなる請求項1記載の酸素富化装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は食品醗酵用、医療用、保健用などに必要な酸素富化空気を製造する酸素富化装置に関する。

(従来の技術)

酸素富化装置としては特開昭62-216904号公報により公知とされる押込方式によるものと、その他に真空ポンプを用いた真空吸引方式によるものとがあるが、従来の真空吸引方式は真空ポンプの吸引口に酸素透過膜モジュールを接続するとともに真空ポンプ吐出口にアフタークーラを接続して、高温高压の酸素富化空気をアフタークーラで冷却するようにしたものである。

(発明の解決しようとする課題)

従来の真空吸引方式は、真空ポンプの回転数を制御して吸込圧力が所定値となるように制御して酸素富化空気を所定量製造する形態のものがあって、これとは別にアフタークーラ通過後の温度低下した酸素富化空気の一部をバイパス流路によって真空ポンプの吸引口側に戻しポンプの冷却を行わせるとともに、吸込圧力を制御し所定の酸素富化空気を得ようとするものもある。

この場合は前記透過膜モジュールからの酸素富化空気の酸素濃度、流量を制御するためにバイパ

(課題を解決するための手段)

しかして本発明は添付図面に一例が示されるが、請求項1は酸素透過膜モジュール(1)、吸込空気を断熱圧縮し加圧空気を吐出する真空ポンプ(2)、加圧空気を冷却するアフタークーラ(3)を直列に接続すると共に、流量制御弁(5)を備えたバイパス流路(4)を真空ポンプ(2)とアフタークーラ(3)との直列流路に並列接続せしめる一方、前記酸素透過膜モジュール(1)からの酸素富化空気量とバイパス流路(4)からのバイパス流量とが一定の割合になるように前記流量制御弁(5)の開度を制御する制御手段を付設したことを特徴とする。

次に請求項2については前記制御手段として、酸素透過膜モジュール(1)の出口に接続した空気流路に設けられた流量計(6)と、バイパス流路(4)に設けられた流量計(7)と、両流量計(6)、(7)により計測した各流量の比を一定にするように流量制御弁(5)の開度を制御する出力部とにより形成したものである。

一方、請求項3は、前記制御手段として、真空

ス流量を可変としている。

それ等いずれのものも透過膜モジュールに対して真空ポンプの特性を考慮にいたした制御方法とは云い難い。すなわち、透過膜モジュールからの透過流量は、膜モジュール面積が一定の場合、真空ポンプの吸引口における圧力に比例し真空度が高くなればなる程増加するが、一方、真空ポンプの吸引風量としては、真空度が高くなる程、減少する方向になり、また冷却用空気もより必要となる為真空度を高めて富化空気の流量を増加させようとしても真空度の割には富化空気流量が増えず無駄が多くなり、特に大容量のものを得ようとする真空ポンプの消費電力が増加するのと、酸素透過膜モジュールが多量必要となるのによって運転経済性が著しくそこなわれる問題があった。

本発明はかかる問題点に対処して真空ポンプの冷却を効率的に行いながらポンプ能力に対する収量を最大限にとることを可能とすることによって、装置の小形化ならびに高運転経済性をはかろうとする点を目的とする。

ポンプ(2)の吸引口に接続した空気流路に設けられた圧力計(8)と、酸素透過膜モジュール(1)の出口に接続した空気流路に設けられた流量計(6)と、この流量計(6)で計測した値が前記圧力計(8)で計測した吸引圧力に対応するように流量制御弁(5)の開度を制御する出力部とにより形成したものである。

さらに請求項4については前記制御手段としては、真空ポンプ(2)の吸引口及び吐出口に接続した各空気流路に設けられた各圧力計(8)、(9)と、酸素透過膜モジュール(1)の出口に接続した空気流路に設けられた流量計(6)と、この流量計(6)で計測した値が前記圧力計(8)、(9)で計測した各圧力の差の値に対応するように流量制御弁(5)の開度を制御する出力部とにより形成したものである。

(作用)

透過膜モジュール(1)からの酸素富化空気は、透過膜モジュール(1)からの吸引の抵抗とバイパス流路の抵抗の比で酸素濃度、流量が決まってしまう事より真空ポンプ(2)の仕事量に対して一定の割合を有する量の冷却空気を吸込口に戻させるように

しているので、吸込量に見合った適量の冷却空気で真空ポンプ(2)を冷却し得ることにより真空ポンプ(2)の温度上昇を限度近くに保持して効率の良い酸素富化空気誘引を行うことができ電力消費ロスが最低に抑えられる。

請求項2は酸素富化空気の吸引量と冷却のための空気のバイパス量とを直接検出して制御を行わせる態様で直接的な制御方式であって、高精度の制御が可能である。

請求項3, 4は酸素富化空気の吸引量と真空ポンプ(2)の能力との関係から最良の状態を求め得る制御方式であって高効率運転状態の把握が適正に行われる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を添付図面にもとづいて説明する。

各図において、(1)は酸素透過膜モジュールであって、例えば含フッ素アクリル酸誘導体ポリマーの架橋体からなる気体分離膜を要素としたフィルタを形成して空気流路中に介設せしめる。

の出口に接続した空気流路に流量計(6)を配設し、バイパス流路(4)の途中に流量計(7)を配設して、それぞれの通過空気量を検出し電気信号を発信するようになっている。

上記両流量計(6), (7)の電気信号は出力部に対してインプットされるが、該出力部は両電気信号の間に一定の比例関係が成立してこれが保持されるように流量制御弁(5)の開度を増減させる出力を発せしめるよう形成している。

一方、第2図は請求項3に係る例であって、前記流量計(6)を配設してなることは前記例と同じであるが、前記流量計(7)に替えて、真空ポンプ(2)の吸引口に接続した空気流路に吸引圧力を検出するための圧力計(8)を配設してなり、酸素透過膜モジュール(1)を通過する風量及び吸引圧力に対応する各電気信号を発信するようになっている。

そしてそれ等両信号は出力部に対してインプットされるが、該出力部は真空ポンプ(2)において高効率運転条件として既知の吸込風量と吸引圧力との関係が両電気信号の間に保持されるように流量

(2)はオイルフリー型ルーツブロア等からなる真空ポンプであって、その吸引口を酸素透過膜モジュール(1)が介設された空気流路の出口に接続している。

(3)は被冷却通路と冷却通路とを熱交換的に備えたアフタークーラであって被冷却通路の入口を真空ポンプ(2)の吐出口に接続し、出口を酸素富化空気供給管の流入口に接続すると共に、冷却通路を例えば冷水循環路中に介設せしめていて、かくして前記膜モジュール(1)、真空ポンプ(2)、アフタークーラ(3)は空気流通方向の上流側から記載順に配置した直列関係となっている。

(4)は管路の途中に流量制御弁(5)を介設して有するバイパス流路であって、真空ポンプ(2)とアフタークーラ(3)との直列流路に並列接続せしめてなり、アフタークーラ(3)通過後の空気の一部量を真空ポンプ(2)の吸引口に戻させるように機能するものである。

以上述べた構成の装置において、第1図は請求項2に係る例であって、酸素透過膜モジュール(1)

制御弁(5)の開度を増減させる出力を発せしめるよう形成している。

次に、第3図は請求項4に係る例であって、前記流量計(6)及び前記圧力計(8)に加えて真空ポンプ(2)の吐出口に接続した空気流路に吐出圧力を検出するための圧力計(9)を配設してなり、前記酸素透過膜モジュール(1)を通過する風量及び吸引圧力ならびに吐出圧力に対応する各電気信号を発信するようになっている。

そしてそれ等各信号は出力部に対してインプットされるが、該出力部は吸込風量と、吐出圧力と吸引圧力との圧力差とを比較して、真空ポンプ(2)において高効率運転条件として既知の吸込風量と圧力差との関係が前記比較値の間に保持される如く流量制御弁(5)の開度を増減させる出力を発せしめるよう形成している。

それ等3例は真空ポンプ(2)の運転条件をチェックするための検出対象が異なるが、酸素透過膜モジュール(1)を通過する酸素富化空気の量とバイパス流路(4)からのバイパス空気の量とが一定の割合

となるように制御する点では同じであり、真空ポンプ(2)を冷却するのに必要かつ十分な冷却空気を確保しながら運転効率の高い酸素富化のための誘引運転を持続することが可能である。

(発明の効果)

本発明は以上説明したように、真空ポンプ(2)を有効に冷却しながら収量を最大限にとり得る抽気運転が可能であって、真空ポンプ(2)を高効率下で運転し得るので消費電力を少なくして運転経済性を向上することが可能であり、また、真空ポンプ(2)、酸素透過膜モジュール(1)を能力に見合った最少限の容量にすることが可能で装置コストを低減し得る効果が奏される。

4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第3図は本発明の各実施例に係る略示装置回路図である。

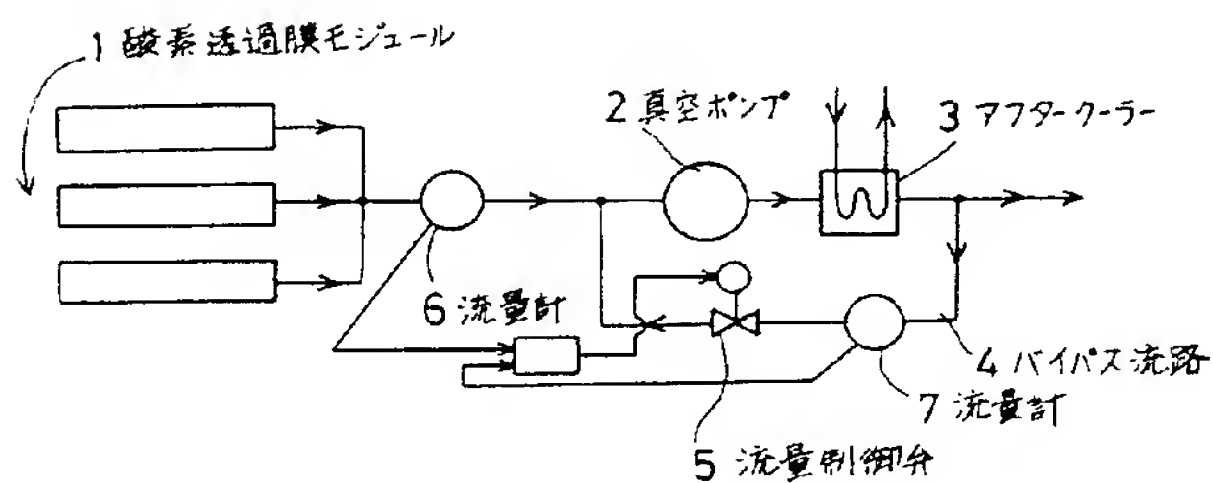
- (1) … 酸素透過膜モジュール、
- (2) … 真空ポンプ、
- (3) … アフタークーラ、
- (4) … バイパス流路、

- (5) … 流量制御弁、
- (6), (7) … 流量計、
- (8), (9) … 圧力計。

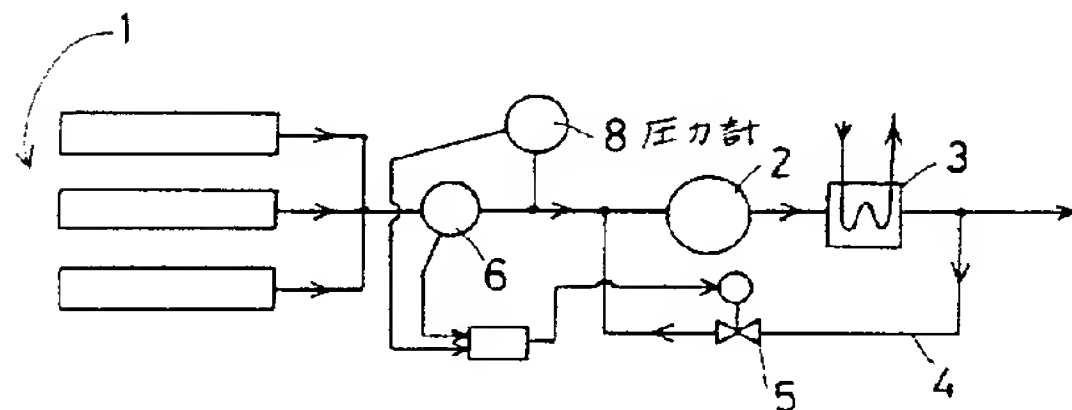
特許出願人 ダイキン工業株式会社
代理人 弁理士 宮 本 泰 一



第 1 図



第 2 図



第 3 図

